

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ГОРОДА КРАСНОЯРСКА**

**муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Центр дополнительного образования № 4»**

Принята на заседании
методического совета
Протокол № 1
от «29» августа 2018 г.

Утверждаю:

Директор МБОУ ДО ЦДО № 4



О.Г.

Этцель Приказ № 01-24-42/1

от «1» сентября 2018 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
«Образовательная робототехника»
(научно-техническая направленность)**

Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Крылова Валентина Леонидовна,
методист

г. Красноярск, 2018 г.

РАЗДЕЛ № 1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: научно-техническая.

Актуальность программы

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России является недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащимся к области робототехники и автоматизированных систем.

Робототехника – одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжёлую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (ScienceTechnologyEngineeringMathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают.

Отличительные особенности программы

Программа базируется на основе системного анализа технических средств робототехники и принципа типичности. Сущность принципа сводится к рассмотрению типичных схем, раскрывающих наиболее устойчивые, характерные признаки всего класса вместо изучения всех разновидностей.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой LEGO для преподавания образовательной робототехники на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO Mindstorms NXT и EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель,

которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, личной гигиены и санитарии, выполнению экологических требований при работе с робототехникой, монтаже и пайке ее электронных элементов, изготовлении некоторых несущемеханических узлов и т. д.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Для развития потенциала обучающихся, прежде всего одаренных детей и детей с ограниченными возможностями здоровья, выстроен индивидуальный подход по каждому обучающемуся, с учетом его особенностей и образовательных потребностей.

Адресат программы

Программа для детей 10-17 лет.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения, общая продолжительность – 144 часа.

Формы обучения и виды занятий

Программа включает проведение практикума, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Образовательный процесс включает в себя различные методы, формы и приемы обучения:

- словесные, наглядные, практические методы деятельности;
- проблемный метод (педагог ставит проблему и вместе с учениками ищет пути её решения), частично-поисковый метод;
- эвристический метод (проблема формируется учениками, ими и предлагаются способы её решения);
- методы стимулирования (создание ситуации занимательности, дискуссия, поощрение);
- формы контроля (контрольная работа, открытое занятие);
- формы диагностики (наблюдение, рефлексия)
- проведение теоретических и практических занятий;
- применение информационных технологий;
- личностно-ориентированный подход (индивидуальные занятия, дополнительные консультации, планирование занятий в соответствии с уровнем знаний, навыков и умений каждого воспитанника).

Особенности организации образовательного процесса

Формируются разновозрастные группы, для детей с ОВЗ и детей-инвалидов предусмотрены индивидуальные занятия. Состав групп – переменный.

Режим занятий

- общее количество часов – 144 часа;
- количество часов и занятий в неделю – 4 академических часа, 2 занятия;
- периодичность и продолжительность занятий – 1 раз в неделю по 4 академических часа;
- перерывы на отдых – 2 раза по 15 мин;
- академический час – 45 минут.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы

Целью данной программы является обучение воспитанников основам робототехники и программирования с ориентацией их на получение программистских специальностей в колледжах, вузах.

Обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования.

Задачи программы

Для достижения цели были сформированы следующие задачи:

- формирование творческой личности установкой на активное самообразование;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;
- приобретение навыков коллективного труда;
- организация разработок технико-технологических проектов.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Программирование и робототехника				
1.1.	Следование за объектом. Контроль скорости. ПИД-регулятор	2	2	4	Практические задания, итоговые проекты
1.2.	Следование по линии за объектом. Безаварийное движение	2	2	4	
1.3.	Объезд объекта	2	2	4	
1.4.	Работа с переменными	2	2	4	
1.5.	Следование вдоль стены	2	2	4	
1.6.	Поворот за угол. Сглаживание	2	2	4	
1.7.	Управление положением сервомоторов	2	2	4	
2.	Трёхмерное моделирование				
2.1.	Виртуальное конструирование Lego Digital Designer	2	2	4	Практические задания, контрольная работа
2.2.	Создание моделей роботов в LDD	2	2	4	
2.3.	Создание инструкций по сборке	2	2	4	
3.	Решение инженерных задач				
3.1.	Робот-манипулятор	2	2	4	Практические задания, итоговые проекты
3.2.	Подъем по лестнице	2	4	6	
3.3.	Парковка робота-автомобиля	2	4	6	
3.4.	Правила дорожного движения	2	2	4	
3.5.	Погоня роботов	2	2	4	
3.6.	Ориентация робота на местности	2	4	6	
3.7.	Взаимодействие роботов	2	4	6	
3.8.	Защита окружающей среды – Экоград	4	6	10	
3.9.	Космическое приключение	4	6	10	
4.	Состязания роботов				
4.1.	Перетягивание каната	2	4	6	Участие в конкурсах и соревнованиях
4.2.	Сумо	2	4	6	
4.3.	Кегельринг	2	4	6	
4.4.	Траектория	2	4	6	
4.5.	Лабиринт	4	4	8	
4.6.	Гонки шагающих роботов	2	4	6	
5.	Проектная деятельность	4	6	10	Итоговые проекты, участие в конкурсах
	Всего:	60	84	144	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. Программирование и робототехника

Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора. Новые приёмы программирования роботов, работа с переменными. Точное управление сервомоторами. Использование массивов, работа с файлами.

2. Трёхмерное моделирование

Введение в виртуальное конструирование, знакомство с программным обеспечением Lego Digital Designer (LDD). Создание простейших моделей. Создание инструкции по сборке.

3. Решение инженерных задач

Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и др. Программирование удаленного управления. Управление роботом через bluetooth, связь между роботами.

4. Соревнования роботов

Подготовка команд для участия в соревнованиях роботов различных уровней. Поездки на соревнования. Разбор и тренировки основных соревновательных дисциплин.

5. Проектная деятельность

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с робототехникой. Конструирование модели на заданную тему, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Создание творческого проекта на свободную тему и его защита. Выставки. Соревнования.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Воспитанники должны знать:

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- методы проектирования, сборки, налаживания, испытаний готовых устройств;
- элементы технической эстетики;
- основные понятия о системах автоматического регулирования и управления;
- основы программирования роботов и роботизированных комплексов.

Воспитанники должны уметь:

- конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов;
- выстраивать в алгоритмических задачах сложные параллельные процессы и управлять ими;

- работать с популярными программными пакетами технического моделирования;
- самостоятельно проектировать и собирать роботов на базе LEGO Mindstorms NXT и EV3;
- программировать собранные конструкции под определенные задачи;
- самостоятельно разрабатывать логические, кинематические, программные схемы роботов;
- разрабатывать и изготавливать различные робототехнические комплексы;
- грамотно применять электроизмерительные приборы и комплексы для наладки изготовленных роботов;
- разрабатывать и конструировать учебно-демонстрационные пособия по робототехнике;
- оформлять техническую документацию на готовые изделия, создавать презентации, защищать свои проекты.

Ожидаемыми результатами изучения данной образовательной программы учащимися будут являться умение самостоятельно проектировать, собирать и программировать роботов различного назначения, а также возможность в дальнейшем самостоятельного лёгкого освоения программных продуктов, не включённых в данный курс.

Результативность освоения программы оценивается в соответствии с успешностью выполнения контрольных работ и со скоростью и успешностью выполнения учащимися практических заданий.

Уровни освоения программы:

- Высокий уровень: воспитанник быстро и успешно справляется с заданиями контрольных работ и промежуточными практическими заданиями.
- Средний уровень: воспитанник справляется с большей частью заданий контрольных работ и промежуточных практических заданий.
- Низкий уровень: воспитанник справляется менее чем с половинным объёмом заданий контрольных работ.

РАЗДЕЛ № 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Педагог: Подшивалов Иван Валерьевич

Дата начала учебного года:

1 сентября 2018 г.

Дата окончания учебного года:

31 мая 2019 г.

Количество учебных недель:

38 недель (в первом полугодии – 17, во втором полугодии – 21).

Количество учебных дней:

72 дня.

Организация досуга обучающихся во время зимних каникул:

с 1 января по 13 января 2019 г.

Организация летнего отдыха обучающихся:

с 1 июня по 31 августа 2019 г.

Группа № 1

№ занятия с начала года	№ занятия с начала раздела	Тема	Дата занятия	По факту
1. Программирование и робототехника (28 часов)				
1	1	1.1. Следование за объектом. Контроль скорости. ПИД-регулятор	04.09.2018	
2	2	1.1. Следование за объектом. Контроль скорости. ПИД-регулятор	06.09.2018	
3	3	1.2. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение	11.09.2018	
4	4	1.2. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение	13.09.2018	
5	5	1.3. Обезд объекта	18.09.2018	
6	6	1.3. Обезд объекта	20.09.2018	
7	7	1.4. Работа с переменными	25.09.2018	
8	8	1.4. Работа с переменными	27.09.2018	
9	9	1.5. Следование вдоль стены	02.10.2018	
10	10	1.5. Следование вдоль стены	04.10.2018	
11	11	1.6. Поворот за угол. Сглаживание	09.10.2018	
12	12	1.6. Поворот за угол. Сглаживание	11.10.2018	
13	13	1.7. Управление положением сервомоторов	16.10.2018	
14	14	1.7. Управление положением сервомоторов	18.10.2018	
2. Трёхмерное моделирование (12 часов)				
15	1	2.1. Виртуальное конструирование Lego Digital Designer	23.10.2018	
16	2	2.1. Виртуальное конструирование Lego Digital Designer	25.10.2018	
17	3	2.2. Создание моделей роботов в LDD	30.10.2018	
18	4	2.2. Создание моделей роботов в LDD	06.11.2018	
19	5	2.3. Создание инструкций по сборке	08.11.2018	
20	6	2.3. Создание инструкций по сборке	13.11.2018	
3. Решение инженерных задач (56 часов)				
21	1	3.1. Робот-манипулятор	15.11.2018	
22	2	3.1. Робот-манипулятор	20.11.2018	
23	3	3.2. Подъем по лестнице	22.11.2018	
24	4	3.2. Подъем по лестнице	27.11.2018	
25	5	3.2. Подъем по лестнице	29.11.2018	
26	6	3.3. Парковка робота-автомобиля	04.12.2018	
27	7	3.3. Парковка робота-автомобиля	06.12.2018	
28	8	3.3. Парковка робота-автомобиля	11.12.2018	
29	9	3.4. Правила дорожного движения	13.12.2018	
30	10	3.4. Правила дорожного движения	18.12.2018	
31	11	3.5. Погоня роботов	20.12.2018	
32	12	3.5. Погоня роботов	25.12.2018	
33	13	3.6. Ориентация робота на местности	27.12.2018	
34	14	3.6. Ориентация робота на местности	10.01.2019	
35	15	3.6. Ориентация робота на местности	15.01.2019	

36	16	3.7. Взаимодействие роботов	17.01.2019	
37	17	3.7. Взаимодействие роботов	22.01.2019	
38	18	3.7. Взаимодействие роботов	24.01.2019	
39	19	3.8. Защита окружающей среды – Экоград	29.01.2019	
40	20	3.8. Защита окружающей среды – Экоград	31.01.2019	
41	21	3.8. Защита окружающей среды – Экоград	05.02.2019	
42	22	3.8. Защита окружающей среды – Экоград	07.02.2019	
43	23	3.8. Защита окружающей среды – Экоград	12.02.2019	
44	24	3.9. Космическое приключение	14.02.2019	
45	25	3.9. Космическое приключение	19.02.2019	
46	26	3.9. Космическое приключение	21.02.2019	
47	27	3.9. Космическое приключение	26.02.2019	
48	28	3.9. Космическое приключение	28.02.2019	
4. Состязания роботов (38 часов)				
49	1	4.1. Перетягивание каната	05.03.2019	
50	2	4.1. Перетягивание каната	07.03.2019	
51	3	4.1. Перетягивание каната	12.03.2019	
52	4	4.2. Сумо	14.03.2019	
53	5	4.2. Сумо	19.03.2019	
54	6	4.2. Сумо	21.03.2019	
55	7	4.3. Кегельринг	26.03.2019	
56	8	4.3. Кегельринг	28.03.2019	
57	9	4.3. Кегельринг	02.04.2019	
58	10	4.4. Траектория	04.04.2019	
59	11	4.4. Траектория	09.04.2019	
60	12	4.4. Траектория	11.04.2019	
61	13	4.5. Лабиринт	16.04.2019	
62	14	4.5. Лабиринт	18.04.2019	
63	15	4.5. Лабиринт	23.04.2019	
64	16	4.5. Лабиринт	25.04.2019	
65	17	4.6. Гонки шагающих роботов	30.04.2019	
66	18	4.6. Гонки шагающих роботов	02.05.2019	
67	19	4.6. Гонки шагающих роботов	07.05.2019	
5. Проектная деятельность (10 часов)				
68	1	5. Проектная деятельность	14.05.2019	
69	2	5. Проектная деятельность	16.05.2019	
70	3	5. Проектная деятельность	21.05.2019	
71	4	5. Проектная деятельность	23.05.2019	
72	5	5. Проектная деятельность	28.05.2019	
Всего: 144 часа				

Группа № 2

№ занятия с начала года	№ занятия с начала раздела	Тема	Дата занятия	По факту
1. Программирование и робототехника (28 часов)				
1	1	1.1. Следование за объектом. Контроль скорости. ПИД-регулятор	07.09.2018	
2	2	1.1. Следование за объектом. Контроль скорости. ПИД-регулятор	07.09.2018	
3	3	1.2. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение	14.09.2018	
4	4	1.2. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение	14.09.2018	
5	5	1.3. Обезд объекта	21.09.2018	
6	6	1.3. Обезд объекта	21.09.2018	
7	7	1.4. Работа с переменными	28.09.2018	
8	8	1.4. Работа с переменными	28.09.2018	
9	9	1.5. Следование вдоль стены	05.10.2018	
10	10	1.5. Следование вдоль стены	05.10.2018	
11	11	1.6. Поворот за угол. Сглаживание	12.10.2018	
12	12	1.6. Поворот за угол. Сглаживание	12.10.2018	
13	13	1.7. Управление положением сервомоторов	19.10.2018	
14	14	1.7. Управление положением сервомоторов	19.10.2018	
2. Трёхмерное моделирование (12 часов)				
15	1	2.1. Виртуальное конструирование Lego Digital Designer	26.10.2018	
16	2	2.1. Виртуальное конструирование Lego Digital Designer	26.10.2018	
17	3	2.2. Создание моделей роботов в LDD	02.11.2018	
18	4	2.2. Создание моделей роботов в LDD	02.11.2018	
19	5	2.3. Создание инструкций по сборке	09.11.2018	
20	6	2.3. Создание инструкций по сборке	09.11.2018	
3. Решение инженерных задач (56 часов)				
21	1	3.1. Робот-манипулятор	16.11.2018	
22	2	3.1. Робот-манипулятор	16.11.2018	
23	3	3.2. Подъем по лестнице	23.11.2018	
24	4	3.2. Подъем по лестнице	23.11.2018	
25	5	3.2. Подъем по лестнице	30.11.2018	
26	6	3.3. Парковка робота-автомобиля	30.11.2018	
27	7	3.3. Парковка робота-автомобиля	07.12.2018	
28	8	3.3. Парковка робота-автомобиля	07.12.2018	
29	9	3.4. Правила дорожного движения	14.12.2018	
30	10	3.4. Правила дорожного движения	14.12.2018	
31	11	3.5. Погоня роботов	21.12.2018	
32	12	3.5. Погоня роботов	21.12.2018	
33	13	3.6. Ориентация робота на местности	28.12.2018	
34	14	3.6. Ориентация робота на местности	28.12.2018	
35	15	3.6. Ориентация робота на местности	11.01.2019	

36	16	3.7. Взаимодействие роботов	11.01.2019	
37	17	3.7. Взаимодействие роботов	18.01.2019	
38	18	3.7. Взаимодействие роботов	18.01.2019	
39	19	3.8. Защита окружающей среды – Экоград	25.01.2019	
40	20	3.8. Защита окружающей среды – Экоград	25.01.2019	
41	21	3.8. Защита окружающей среды – Экоград	08.02.2019	
42	22	3.8. Защита окружающей среды – Экоград	08.02.2019	
43	23	3.8. Защита окружающей среды – Экоград	15.02.2019	
44	24	3.9. Космическое приключение	15.02.2019	
45	25	3.9. Космическое приключение	22.02.2019	
46	26	3.9. Космическое приключение	22.02.2019	
47	27	3.9. Космическое приключение	01.03.2019	
48	28	3.9. Космическое приключение	01.03.2019	
4. Состязания роботов (38 часов)				
49	1	4.1. Перетягивание каната	15.03.2019	
50	2	4.1. Перетягивание каната	15.03.2019	
51	3	4.1. Перетягивание каната	22.03.2019	
52	4	4.2. Сумо	22.03.2019	
53	5	4.2. Сумо	29.03.2019	
54	6	4.2. Сумо	29.03.2019	
55	7	4.3. Кегельринг	05.04.2019	
56	8	4.3. Кегельринг	05.04.2019	
57	9	4.3. Кегельринг	12.04.2019	
58	10	4.4. Траектория	12.04.2019	
59	11	4.4. Траектория	19.04.2019	
60	12	4.4. Траектория	19.04.2019	
61	13	4.5. Лабиринт	26.04.2019	
62	14	4.5. Лабиринт	26.04.2019	
63	15	4.5. Лабиринт	10.05.2019	
64	16	4.5. Лабиринт	10.05.2019	
65	17	4.6. Гонки шагающих роботов	17.05.2019	
66	18	4.6. Гонки шагающих роботов	17.05.2019	
67	19	4.6. Гонки шагающих роботов	24.05.2019	
5. Проектная деятельность (10 часов)				
68	1	5. Проектная деятельность	24.05.2019	
69	2	5. Проектная деятельность	31.05.2019	
70	3	5. Проектная деятельность	31.05.2019	
71	4	5. Проектная деятельность		
72	5	5. Проектная деятельность		
Всего: 144 часа				

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Робототехнические комплекты:

1. 9797 LEGO MINDSTORMS Education Base Set – 2 шт.;
2. 9695 LEGO MINDSTORMS Education Resource Set – 4 шт.;
3. 8547 LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 – 2 шт.;
4. 45544 LEGO MINDSTORMS Education EV3 Education Base Set – 4 шт.;
5. 45560 LEGO MINDSTORMS Education EV3 Education Resource Set – 5 шт.;
6. 9594 Green City for MINDSTORMS – 1 шт.;
7. 45570 Space Challenge Activity Pack – 1 шт.

Мебель:

1. Стол-поле для проведения тренировок – 1 шт.;
2. Парты ученические – 8 шт.;
3. Стулья ученические – 16 шт.;
4. Стол учительский – 1 шт.;
5. Стул учительский – 1 шт.

Техническое обеспечение:

1. ПК в сборе – 9 шт.;
2. Ноутбук – 4 шт.;
3. Цветной принтер – 1 шт.;
4. Интерактивная доска – 1 шт.;
5. Проектор – 1 шт.

Информационное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows;
2. Операционная система Linux ZorinOS;
3. Программное обеспечение LEGO NXT-G;
4. Программное обеспечение LEGO EV3;
5. Программное обеспечение LEGO Digital Designer;
6. Программное обеспечение SMART Notebook 11.

Кадровое обеспечение

Данную программу может реализовывать педагог информатики, знакомый с основами робототехники, мехатроники и программирования.

Педагоги, задействованные в реализации программы:

- Крылова Валентина Леонидовна – педагог дополнительного образования, высшая квалификационная категория;
- Подшивалов Иван Валерьевич – педагог дополнительного образования.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация обучающихся за I полугодие (мониторинг личностного развития ребенка): с 15 января по 31 января 2019 г.

Промежуточная аттестация обучающихся за II полугодие (мониторинг личностного развития ребенка): с 15 мая по 31 мая 2019 г.

Итоговая аттестация: с 29 мая по 31 мая 2019 г.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: аналитическая справка, аналитический материал, аудиозапись, видеозапись, грамота, готовая работа, диплом, дневник наблюдений, журнал посещаемости, маршрутный лист, материал анкетирования и тестирования, методическая разработка, портфолио, перечень готовых работ, протокол соревнований, фото, отзыв детей и родителей, свидетельство (сертификат), статья.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: аналитический материал по итогам проведения психологической диагностики, аналитическая справка, выставка, готовое изделие, демонстрация моделей, диагностическая карта, защита творческих работ, конкурс, контрольная работа, концерт, научно-практическая конференция, олимпиада, открытое занятие, отчет итоговый, портфолио, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю, праздник, слет, соревнование, фестиваль.

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для контроля личностного развития ребенка используется самостоятельно разработанные средства внутреннего и внешнего мониторинга. Внутренний (внутригрупповой) мониторинг включает в себя тестирования (по теоретической базе), самостоятельные творческие задания, групповые задания экзаменационного характера. Внешний мониторинг представлен заданиями интерактивного характера, открытыми уроками и показательными выступлениями коллектива.

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Особенности организации образовательного процесса: очное обучение.

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Формы организации учебного занятия

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность.

Педагогические технологии:

- индивидуализации обучения;
- группового обучения;
- коллективного взаимообучения;
- программированного обучения;
- развивающего обучения;
- проблемного обучения;
- проектно-исследовательской деятельности;
- игровой деятельности;
- кейс-метод (case study);
- решения изобретательских задач;
- здоровьесберегающая;
- коммуникативная технология обучения;
- коллективной творческой деятельности;
- портфолио.

Алгоритм учебного занятия

Занятие разделено на 2 части: теоретическую и практическую.

Дидактические материалы

В образовательном процессе используются различные раздаточные материалы, инструкции по сборке роботов, задания.

2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная и дополнительная учебная литература:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2010. – 195 с.: ил.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.: ил., с цв. вкл.
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.: ил.
4. Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие. – 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.: ил.
5. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике; пер. с англ. Попова В.П. - М.: НТ Пресс, 2007. – 544 с: ил.
6. Daniele Benedettelli «The LEGO Mindstorms EV3 laboratory: build, program, and experiment with five wicked cool robots!», ISBN-10: 1-59327-533-1.
7. Laurens Valk «The LEGO Mindstorms NXT 2.0 discovery book : a beginner’s guide to building and programming robots», ISBN-10: 1-59327-532-3.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.prorobot.ru/>
2. <http://robotor.ru/>
3. <http://wroboto.ru/>
4. <http://nnxt.blogspot.ru/>
5. http://www.education.rec.ri.cmu.edu/products/rob_eng_1_teachers/
6. <https://www.robocamp.eu/>

**Информационная карта учебно-методического комплекса
дополнительной общеобразовательной программы
«Основы робототехники»**

Компоненты УМК	Наименование материалов	Автор, составитель	Год разработки
Учебная литература	1. Робототехника для детей и родителей	Филиппов С.А.	2010
	2. Первые шаги в робототехнику: практикум для 5-6 классов	Копосов Д.Г.	2015
	3. Основы робототехники	Юревич Е.И.	2005
	4. Основы робототехники	Василенко Н.В., Никитин К.Д., Пономарев В.П., Смолин А.Ю.	1993
	5. Теоретические основы робототехники. Книга 1 и 2	Корендясев А.И., Саламандра Б.Л., Тывес Л.И.	2006
	6. Информационные устройства робототехнических систем	Воротников С.А.	2005
	7. Устройства управления роботами. Схемотехника и программирование	Предко М. (пер. с англ)	2005
	8. 123 эксперимента по робототехнике	Предко М. ; пер. с англ. В. П. Попова.	2007
	9. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях	Жимарши Ф. (пер. с фр. М.А.Комаров)	2007
	10. Создание роботов в домашних условиях	Брага Ньютон (пер. с англ. Добролежина Е. А.)	2009
	11. 128 советов начинающему программисту	Очков В. Ф., Пухначев Ю. В.	1992
	12. Моделирование как метод научного исследования	Глинский Б. А.	1965
	13. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников (и не только)	Гололобов В. Н.	2011
	14. Основы общей методики конструирования	Ханзен Р.	1968
	15. Энциклопедия начинающего радиолюбителя	Иванов Б.С.	1992
	16. Программы для внешкольных учреждений. Технические кружки по электронике, микропроцессорной технике	Просвещение	1978

	17. Клубок технической кибернетики	Комский Д.М.	1991
	18. Занимательная анатомия роботов	Мацкевич В.В.	1988
Дидактические материалы	1. Первые шаги в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов	Копосов Д.Г.	2014
	2. Бланки тестов и анкет	Крылова В.Л.	2018
	3. Творческие задания	Крылова В.Л.	2018
	4. Карточки с заданиями	Крылова В.Л.	2018
Программно-техническое обеспечение	1. 9797 LEGO MINDSTORMS Education Base Set – 2 шт.		
	2. 9695 LEGO MINDSTORMS Education Resource Set – 4 шт.		
	3. 8547 LEGO MINDSTORMS – 2 шт.		
	4. 45544 LEGO MINDSTORMS Education EV3 Education Base Set – 4 шт.		
	5. 45560 LEGO MINDSTORMS Education EV3 Education Resource Set – 5 шт.		
	6. 9594 Green City for MINDSTORMS – 1 шт.		
	7. 45570 Space Challenge Activity Pack – 1 шт.		
	8. 9686 LEGO Технология и физика		
	9. 9641 LEGO Пневматика		
	10. ПК в сборе – 9 шт.		
	11. Ноутбук – 4 шт.		
	12. Цветной принтер – 1 шт.		
	13. Интерактивная доска – 1 шт.		
	14. Проектор – 1 шт.		
	15. Операционная система Microsoft Windows		
	16. Операционная система Linux ZorinOS		
	17. Программное обеспечение LEGO NXT-G		
	18. Программное обеспечение LEGO EV3		
	19. Программное обеспечение LEGO Digital Designer		
	20. Программное обеспечение SMART Notebook 11		